

**DIE MARKHALTIGEN FASERN DES
N. AURICULOTEMPORALIS UND IHRE BEZIEHUNG
ZUM COSTEN-SYNDROM**

Christa Hergott

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Anatomischen Institut der Universität München

Direktor: Prof. Dr. H. Frick

DIE MARKHALTIGEN FASERN DES N.AURICULOTEMPORALIS
UND IHRE BEZIEHUNG ZUM COSTEN - SYNDROM

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
CHRISTA HERGOTT
aus Schwabach

1975



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. G.Ph. Schmidt

Mitberichterstatter: Prof. Dr. H. Frick

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 25.3.1975

In Dankbarkeit

meinen Eltern gewidmet

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seite
A. Historischer Überblick und Problemstellung	1
B. Material und Methode	9
1. Beschreibung der Arbeitsweise	9
2. Methodenkritik	14
C. Ergebnisse	17
1. Neugeborene	17
2. Erwachsene	18
a.) Gebisse mit vollständiger Abstützung in den antagonistischen Kieferhälften	21
b.) Gebisse mit unvollständiger Abstützung in den antagonistischen Kieferhälften	24
c.) Gebisse ohne Abstützung in den antago- nistischen Kieferhälften	26
D. Überlegungen zu den anatomischen Grundlagen des COSTEN-SYNDROMS	41
E. Zusammenfassung	48
F. Literaturübersicht	51

A. HISTORISCHER ÜBERBLICK UND PROBLEMSTELLUNG

Der Oto-Rhino-Laryngologe COSTEN beschrieb 1934 auf Grund von Beobachtungen an elf Patienten eine Reihe von Symptomen, deren Zustandekommen er durch eine gestörte Funktion des Temporomandibulargelenkes erklärte. Sieben dieser Patienten wiesen einen starken Überbiß auf oder trugen schlecht angepaßte Prothesen, die einen zu tiefen Biß zuließen. Bei drei Patienten konnte Costen das Fehlen der Backenzähne und in einem Fall den Verlust sämtlicher Zähne beobachten. In allen Fällen traten Beschwerden von seiten der Ohren und Symptome, wie sie für Erkrankungen der Nasennebenhöhlen charakteristisch sind, auf, obwohl bei keinem Patienten die Sinusuntersuchung positive Befunde erbracht hatte.

Die später unter dem Begriff " C o s t e n - S y n - d r o m " oder in der angelsächsischen Literatur "Temporomandibular Joint Pain-Dysfunction Syndrome" zusammengefaßten Ohr- und Nasennebenhöhlensymptome beschrieb Costen folgendermaßen:

Ohrsymptome:

Dauernd oder zeitweise herabgesetztes Hörvermögen;
Gefühl des "Verstopftseins" in den Ohren, besonders während dem Essen;
Ohrensausen, meist von summendem Charakter;
knackende Geräusche während des Kauens;
dumpfer Schmerz in oder in der Umgebung der Ohren;
leichter Schwindel; manchmal starke Schwindelanfälle, die nach Durchlüftung der Tuba auditiva deutlich nachlassen.

Nasennebenhöhlensymptome:

Starke, anhaltende Kopfschmerzen am Scheitel und Hinterhaupt, sowie hinter den Ohren;

Brennen in der Kehle, der Zunge und der Seite der Nase.

In zahlreichen weiteren Veröffentlichungen von 1935 bis 1951 beschrieb Costen neue Symptome wie Herpes im äußeren Gehörgang, Otagie und Glossalgie, Speichelsekretionsstörungen, Geschmacksveränderungen (hauptsächlich metallische und salzige Mißempfindungen), Neuralgie des Glossopharyngeus, Nystagmus und Trismus. Andere Autoren berichteten im Zusammenhang mit dem Syndrom über eine funktionelle Schwäche des Gaumensegels (BAEDER-BEDERSKI-ANTEDE 1960, PELLNITZ 1962, STEINMANN u. SCHATZMANN 1952).

Bereits vor Costens später berühmt gewordenen Artikel wiesen PRENTISS (1918), MONSON (1921), WRIGHT (1920) und DECKER (1925) auf den Zusammenhang zwischen Hörstörungen und Zahnverlust hin. Im Jahre 1933 berichtete GOODFRIEND über Schwerhörigkeit, Ohrensausen (Tinnitus), Schwindel (Vertigo) und Gelenkgeräuschen wie Knacken und Krachen, für die er Bißanomalien und gestörte Okklusion verantwortlich machte.

Die Ursache der Beschwerden sah Costen darin, daß der Kondylus des Mandibulargelenkes durch fehlende Abstützung im Seitenzahnbereich nach Zahnverlust nach dorsal verlagert wird. Er glaubte Schwerhörigkeit und Schwindel auf die Kompression der Tuba auditiva und damit auf eine Störung des Druckausgleiches der Paukenhöhle zurückführen zu können. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Theorie führte er an, daß diese Symptome verschwanden sobald die Tube mit Luftdrücken wieder durchgängig gemacht werden konnte. Die Kopfschmerzen sollten durch den Druck des verlagerten Kondylus auf die Dura bedingt sein, die bei erodiertem Pfannendach besonders leicht zu irritieren sei. Neuralgische Beschwerden in der Temporalisregion, in der Umgebung des Ohres und auf der Zunge führte Costen auf die Kompression des N. auriculotemporalis durch den Kondylus, sensorische Störungen

gen im Bereich der Zunge (Geschmacksveränderungen) auf die Irritation der Chorda tympani zurück, die am medialen Rand der Fossa glenoidalis aus der Fissura petrotympanica austritt. In einer Arbeit von 1936 erklärte er: "Die Irritation des N.auriculotemporalis kann über die rückläufigen Fasern des N.mandibularis, eine der größten davon ist der N.lingualis, in den vorderen zwei Dritteln der Zunge Schmerzen verursachen. Die afferenten Fasern der Chorda tympani sind der sensorische Teil des N.facialis und enden zum Teil im gleichen Nucleus wie der N.glossopharyngeus." Herpes und Speichelsekretionsstörungen hielt Costen ebenfalls für Reizphänomene des N.auriculotemporalis und der Chorda tympani. Diese pathogenetischen Erklärungen standen von Anfang an unter heftiger Kritik. Es fehlte nicht an Gegenbeweisen und neuen Begründungen. Von zahlreichen Autoren, die Costens Theorie prüften, seien hier nur einige genannt: CHOR (1938), ein Neurologe, hielt nach kritischer Prüfung der Symptome Costens Erklärungen für logisch begründet. BATSON (1938) stimmte zwar in der Erklärung der Auriculotemporalisschmerzen und der Mißempfindungen in Mund und Pharynx mit Costen überein, die Genese der Hörstörungen lehnte er jedoch entschieden ab. Im gleichen Jahr beschäftigte sich BLEIKER (1938) mit den anatomischen Grundlagen der Ohrsymptome in Abhängigkeit von der Ruheposition der Mandibel. Die Irritation der Chorda tympani und der sensorischen Fasern innerhalb der Adventitia der A.tympanica anterior hielt er für die Ursache der Hörstörungen. Nach Untersuchungen von SICHER (1948) besteht die einzige Möglichkeit der Beeinflussung der Tube in der Störung der lymphatischen und venösen Drainage mit nachfolgender Schwellung der Tubenschleimhaut. Nach neueren Ansichten sind Schmerzen im Kiefergelenk durch Spasmen der Kaumuskulatur bedingt (SCHWARTZ 1955, FRÖHLICH 1965). Von anderen Autoren wird

die Existenz des Costen-Syndroms grundsätzlich bezweifelt. So erklärt SCHWARTZ (1959) nach eingehenden Untersuchungen von mehreren hundert Patienten, die angeblich an Symptomen des Costen-Syndroms litten: "Die Symptome, die Costen beschreibt, konnten wir nicht finden." MORITZ (1967) vergleicht die Symptome des Costen-Syndroms mit den Symptomen des cervicalen Sympaticus-Irritationssyndroms und findet beide, mit Ausnahme der Kiefergelenksbeschwerden, identisch. Nach seiner Auffassung kann es sich nur um ein zufälliges, zeitliches Zusammentreffen beider Syndrome handeln.

In dieser Vielfalt von Ansichten und Deutungsversuchen trägt auch das Röntgenbild kaum zur Klärung des Sachverhaltes bei. Am ehesten sind Schichtaufnahmen und die Aufnahmetechnik nach Schüller geeignet (HIELSCHER 1962). Häufig werden nach dorsal verlagerte Gelenkwalzen gefunden. "Von einer ausgesprochen anomalen, für das Costen-Syndrom charakteristischen Kondylenposition kann man allerdings nicht sprechen, wenngleich HIELSCHER glaubt, "typische dorsale Kondylenlagen" röntgenologisch verifiziert zu haben" (KÜDEL 1968).

STEINHARDT (1957) bemerkt dazu: "Es stimmt nachdenklich wie häufig wir solche Verlagerung der Gelenkköpfe nach Zahnverlust annehmen können und wie selten das ausgeprägte Costen-Syndrom ist." Nach PELLNITZ (1962) ist der "vollständige Nachweis aller von Costen angegebenen Symptome in der Praxis kaum zu erwarten".

Von den funktionsbedingten Kiefergelenkserkrankungen, die Symptome des Costen-Syndroms verursachen, hat sich der Schmerz im Versorgungsfeld des N.auriculotemporalis (Vorderseite der Helix, Tragus, Haut der Schläfe bis zum Scheitel und der Parotisgegend, äußerer Gehörgang, Trommelfell,

hinterer Teil der Gelenkkapsel) als das am häufigsten vorkommende Symptom erwiesen (HIELSCHER 1962, PELLNITZ 1962 u. MORITZ 1967).

Schon vor Costen, im Jahre 1932, hatte der dänische Zahnarzt GLAHN erstmals über zwei Fälle von Auriculotemporalisneuralgie als Folge reduzierter Bißhöhe berichtet und diese mit der engen topographisch-anatomischen Beziehung des Nerven zum Kiefergelenk begründet.

In anatomischen Lehrbüchern wird der N.auriculotemporalis als Ast des N.mandibularis beschrieben. Wie die Abbildung 1 zeigt, entspringt er fast immer mit zwei Wurzeln vom Stamm des dritten Trigeminusastes und umgreift die A.meningea media schlingenförmig. Als Variante kann er mit nur einer Wurzel vom Hauptstamm abzweigen, zieht jedoch dann lateral der A.meningea media vorbei (SCHMID 1966).

Aus der Fossa infratemporalis kommend, verläuft der N.auriculotemporalis zunächst etwa 4 cm an der Schädelbasis lateral zur Innenseite de Ansatzes des M.pterygoideus lateralis und biegt dann knapp oberhalb der A.maxillaris um die hintere Seite des Collum mandibulae nahezu rechtwinkelig senkrecht nach oben um. Er gelangt zwischen Kiefergelenk und Äußerem Gehörgang zur Glandula parotis, zieht vor dem Tragus mit der Arteria und Vena temporalis superficialis cranialwärts über die Squama temporalis und verzweigt sich in den Rr.temporales superficiales, die die Haut der Schläfe sensibel bis zur Medianen versorgen. Vorher gibt er in Höhe des Tragus die Nn.auriculares anteriores ab, die die Vorderseite der Ohrmuschel innervieren.

Es lassen sich demnach zwei Verlaufsstrecken unterscheiden: eine fast horizontale, nach lateral und posterior - und eine temporale, vertikal gerichtete Strecke.

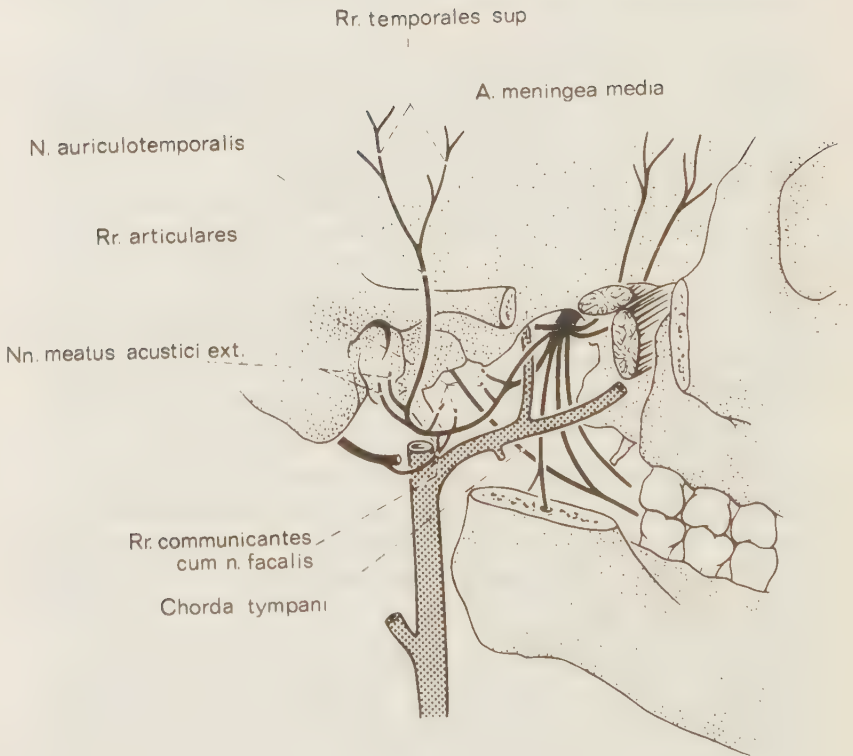


Abb. 1: Verlauf des N.auriculotemporalis und dessen topographische Beziehungen. Eingezeichnet sind nur die wichtigen Äste des Nerven.

Der N.auriculotemporalis gibt folgende Äste ab:

- 1) Rr.vasculares zur A.meningea media und zu anderen Arterien der Fossa infratemporalis;
- 2) Rr.articulares, insgesamt vier Gelenkäste, die sich während des Verlaufs des Nerven, angefangen von der Teilungsstelle vor der A.meningea media bis zum Einschwenken in die temporale Verlaufsrichtung, entfernen und in den Kapselbereich des Kiefergelenkes eintreten (SCHMID 1966) (Abb. 1);
- 3) Rr.parotidici für die Glandula parotis; diese stammen aus dem Ganglion oticum und führen sekretorische Fasern für die Ohrspeicheldrüse;
- 4) Nn.meatus acustici externi; an der Knorpel-Knochengrenze des Gehörganges dringen meist zwei Äste ein, die die Haut der oberen und unteren Wand des äußeren Gehörganges versorgen (Abb. 1). Einer dieser Zweige gibt einen feinen R.membranae tympani zum Trommelfell ab;
- 5) Nn.auriculares anteriores; sie ziehen zum Tragus und zur Anthelix und versorgen die konkave Fläche der Ohrmuschel;
- 6) Rr.temporales superficiales; diese Endäste des N.auriculotemporalis verzweigen sich mit der A. und V.temporalis superficialis in der Haut der Schläfe vor und über dem Ohr und verbinden sich in ihren Endausläufern mit Ästen des N.frontalis, N.facialis und N.occipitalis (Abb. 1).

Der N.auriculotemporalis führt zum größten Teil sensible Fasern. Parasympathische, sekretorische Fasern erreichen den Nerv über das Ganglion oticum:

Die im N.glossopharyngeus enthaltenen praeganglionären Fasern aus dem Nucleus salivatorius inferior ziehen über die Verbindung N.tympanicus - Plexus tympanicus - N.petrosus superficialis minor zum Ganglion oticum (Jakobsonsche Ana-

stomose), wo sie umgeschaltet werden. Die postganglionären Fasern gelangen über die *Rr. communicantes ganglii otici cum n. auriculotemporalis* zum *N. auriculotemporalis* und mit diesem zur *Glandula parotis*. Der Hauptteil der sekretorischen Fasern erreicht über die *Rr. communicantes n. auriculotemporalis cum n. facialis* den *N. facialis*. Durch diese Anastomose werden der *Glandula parotis* in zwei oder mehr Bündeln nicht nur sekretorische, sondern auch sensible Fasern aus dem *N. auriculotemporalis* zugeleitet.

Im Zusammenhang mit dem Costen-Syndrom soll in der vorliegenden Arbeit ein numerischer, morphologischer Versuch der Bestimmung der Anzahl der markhaltigen, sensiblen Fasern des *N. auriculotemporalis* des Menschen erfolgen. Zur Untersuchung gelangten *Nervi auriculotemporales*, deren Anzahl markhaltiger Fasern unter dem Mikroskop bestimmt wurde. Unberücksichtigt blieb der parasymphatische Faseranteil des Nerven.

Diesen Untersuchungen schloß sich die Bestimmung der Anzahl der markhaltigen Fasern des *N. auriculotemporalis* von menschlichen Neugeborenen an, die dem Vergleich diene.

B. MATERIAL UND METHODE

1. Beschreibung der Arbeitsweise

Untersucht wurden 42 von insgesamt 60 präparierten Nervi auriculotemporales von Erwachsenen sowie 9 von 15 Nervi auriculotemporales von Neugeborenen aus dem Bestand des Anatomischen Instituts München der Jahre 1969 bis 1971. Der Rest mußte ausgeschieden werden, da sich die Nerven als ungenügend vorfixiert und zu schwach angefärbt erwiesen. Die Leichen waren vierzehn Tage in 8 1/8 Liter einer Lösung aus 86,1 % Alkohol (96 %ig), 9,2 % Formalin, 3,2 % Glycerin und 1,5 % Karbolsäure vorfixiert und in 70 %igem Alkohol aufbewahrt worden. Es erfolgte weder eine Auswahl nach Geschlechtern noch nach eventuellen Vorerkrankungen. Von den 15 verwendeten Neugeborenen wurden zwei Drittel nach der Circumferentia fronto-occipitalis, die etwa 33-34 cm betrug, ausgewählt. Der Kopfumfang der restlichen Neonaten* unterlag größeren Schwankungen.

Die Präparation des N.auriculotemporalis begann ich mit einem Hautschnitt in der Schläfenregion parallel zum Ohr. Ich entfernte das subcutane Fettgewebe und suchte die Endäste des Nerven, die Rr.temporales superficiales, zwischen der A. und V.temporalis superficialis auf, die mir gleichzeitig als Leitlinie dienten. Anschließend stellte ich den N.auriculotemporalis in seinem Verlauf über die Squama temporalis und den Arcus zygomaticus dar. Um den Nerven weiter verfolgen zu können mußte ich die Glandula parotis entfernen, in die der Nerv in Höhe des Tragus eintritt. Ebenfalls entfernt wurde der knorpelige Tragus und Teile der Ohrmu-

* Diesen Teil der Neonaten stellte Prof. Dziallas aus seinem Material zur Verfügung.

schel, so daß der Meatus acusticus externus gut zu sehen war. Die Äste des N. facialis zur mimischen Gesichtsmuskulatur ließen sich nur teilweise darstellen, da sie sich innerhalb der Ohrspeicheldrüse verzweigen. In der Fossa retromandibularis, die unterhalb des Ohres zwischen dem M. sternocleidomastoideus und dem Ramus mandibulae liegt, stellte ich die A. temporalis superficialis bis zu ihrem Ursprung aus der A. carotis externa sowie den Abgang der A. maxillaris dar. Ohne das Kiefergelenk zu zerstören ließ sich der N. auriculotemporalis nur noch bis zu seinem Umbiegen hinter die Gelenkkapsel freipräparieren. Dort wurde er abgeschnitten. Cranial dieser Schnittstelle wurde ein zweiter Schnitt gelegt und ein etwa 1 cm langer Nervenabschnitt entnommen.

Auf diesen Bereich der fast senkrechten Verlaufsrichtung des Nerven entfallen die Abzweigungen der Nn. meatus acustici externi und der vierte R. articularis, der sich vom N. auriculotemporalis abspaltet während er gerade in die temporale Verlaufsrichtung einbiegt (Abb. 1). (Als Variation beschrieb SCHMID statt dieses vierten Astes zwei dünne Gelenkäste.) Da der Nervenabschnitt nicht immer genau an der oben angegebenen Stelle entnommen werden konnte, und die Abgangsstellen der Äste variierten, halte ich es für möglich, daß in einigen Fällen eine der erwähnten Verzweigungen auf den zur Untersuchung verwendeten Abschnitt entfiel. Histologisch zeigten sich dann zwei Nervenquerschnitte, die zu einer Gesamtquerschnittsfläche addiert wurden. Bei den Neonaten erwies sich die Präparation als schwierig, da der Nerv sehr dünn war und einige Male sogar abriß.

Die Nerven wurden gekennzeichnet, in der aufsteigenden Alkoholreihe nachfixiert und in Paraffin eingebettet. Von jedem Nerv wurden mehrere Schnitte angefertigt (Schnitt-

dicke 5μ) und auf Objektträger gelegt. Die Markscheiden ließen sich gut mit Eisenhämatoxilin nach einer von OLIVERCRONA beschriebenen Methode anfärben. Abbildung 2 zeigt den Querschnitt eines Nerven wie er unter dem Mikroskop zu sehen war. Die Anzahl der markhaltigen Fasern pro Schnitt wurde mit Hilfe eines Projektionsmikroskopes der Fa. Leitz (Marke Prado Universal; Okular 4x) in Anlehnung an einer von KONIGSMARK (1970) angegebenen Methode (ocular micrometric method) bestimmt. Das Mikroskop war ein umgekehrtes Mikroskop, das so verändert wurde, daß der Strahlengang über zwei im 90° -Winkel montierte Spiegel auf ein Blatt Papier (Din A 3) gelenkt wurde. Jeweils vier Querschnitte eines Nerven wurden ausgewertet. In 500 facher, bei größeren Querschnitten 320 facher, oder in einem Fall 130 facher Vergrößerung wurde der Umriss des Nervenquerschnitts und die Fläche größerer Risse mit einem Bleistift umfahren. Die Auszählung der Markscheiden auf drei wahllos gesetzten Planquadraten der Größe 5×5 cm, bei den Neonaten wegen der vermehrten Rißbildung der Größe 3×3 cm, erfolgte durch Einkreisen der blau-schwarz gefärbten Markscheiden auf dem Papier. Dadurch konnte vermieden werden, daß einzelne Markscheiden doppelt erfaßt wurden. Markarme parasymphatische Fasern wurden zwar gefunden, jedoch nicht mitgezählt. Fasern, die auf der Umrandung des Quadrats getroffen wurden, gleichgültig ob sie mit ihrem größeren oder kleineren Umfang noch im Quadrat zu liegen kamen, wurden auf der unteren und rechten Begrenzungslinie mitgezählt, auf der oberen und linken Linie blieben sie unberücksichtigt. Zur weiteren Berechnung wurde das arithmetische Mittel aus den Werten der drei Planquadrate verwendet. Die Gesamtzahl der markhaltigen Fasern pro Nervenquerschnitt (x_{ges}) läßt sich nach folgender Formel errechnen:



Abb. 2. Querschnitt eines N.auriculotemporalis.

$$x_{\text{ges}} = \frac{F_{\text{ges}} \cdot \bar{x}}{F_Q}$$

x_{ges} = Gesamtzahl der markhaltigen Fasern pro Nervenquerschnitt

$\bar{x}$ = arithmetisches Mittel der Faseranzahl aus den drei Planquadraten

F_{ges} = Gesamtfläche des Nervenquerschnitts

F_Q = Fläche eines Planquadrats.

Die Fläche F_{ges} wurde mit einem Planimeter der Fa. Ott (Typ 30013) bestimmt und stellt den arithmetischen Mittelwert aus der zweimal gemessenen Fläche, abzüglich der Risse, dar. Ebenso bildet die in den folgenden Tabellen angegebene Faserzahl $\bar{N}$ eines Nerven das arithmetische Mittel aus vier Querschnittsberechnungen. Da bei einigen Nervenquerschnitten die 320 fache bzw. 130 fache Vergrößerung zur Umrandung benutzt wurde, die Auszählung der Quadrate aber immer mit 500 facher Vergrößerung erfolgte, ist in diesen Fällen ein Korrekturfaktor nötig mit dem die Ergebnisse multipliziert werden müssen. Er beträgt im Falle der 320 fachen Vergrößerung 2,44 $\left(\frac{500}{320}\right)^2$, im Falle der 130 fachen Vergrößerung

14,79 $\left(\frac{500}{130}\right)^2$.

Für diese Zählmethode gibt Königsmark einen Zählfehler von 2 % an. Im Falle der Faserzählung ist der Korrekturfaktor, den Königsmark bei seiner Methode der Neuronenbestimmung für die Überzählung der angeschnittenen Neuronen (split cell error) verwendet, überflüssig.

2. Methodenkritik

Zahlreiche Faktoren beeinflussen in unterschiedlichem Maße die Genauigkeit dieser Untersuchungen. Auf die Schwierigkeiten, die bei der Präparation der Nerven entstanden, wurde bereits im Rahmen der Beschreibung der Arbeitsmethode hingewiesen. Infolge der physiologischen Variationsbreiten in den Abzweigungen der feinen Äste ließ es sich nicht immer vermeiden, daß der vierte R.articularis, der nach SCHMID als Variante auch aus zwei zarten Ästen bestehen kann, oder der ursprungsnähere N.membranus acusticus externus in dem zur histologischen Untersuchung bestimmten Abschnitt miterfaßt wurden. Teilweise konnten diese feinen Rami, selbst wenn sie auf den entnommenen Abschnitt entfielen, überhaupt nicht dargestellt werden. In diesen Fällen verringerte sich der Gesamtquerschnitt, der im Normalfall schon stark schwankte, um die Fläche der erwähnten Äste. Auch die Reißbildung ließ sich nicht exakt bestimmen. So erklären sich die teils nicht unerheblichen Unterschiede in den Querschnittsflächen der einzelnen Nerven. Da bei der Auswertung von der Anzahl der markhaltigen Fasern eines Planquadrats auf die Gesamtquerschnittsfläche hochgerechnet und damit die Faserzahl zu niedrig angesetzt wurde, darf dieser Fehler bei der Gesamtbeurteilung nicht außer acht gelassen werden.

Kaum erfaßbar sind die Veränderungen im Zusammenhang mit der unterschiedlich langen Aufbewahrung der Leichen und damit variierender Anfärbbarkeit, der Fixation, Entwässerung, Einbettung und Färbung der Nerven. ARNELL (1936) gibt Schrumpfungen der Fasern von 28 - 29 %, SCHWARZACHER (1954) sogar von 40 % nach Formolfixierung, Paraffineinbettung und Silberimprägnation (hier wurde zur Färbung die Methode nach Olivercrona angewendet) an. Nicht nur Luftfeuchtigkeit und

Kollagengehalt der Nervenfasern beeinflussen den Grad der Schrumpfung. Nach STOWELL (1941) soll die hohe Temperatur des zur Einbettung verwendeten Paraffins die stärksten Schrumpfungen gegenüber anderen Methoden und eine Verzer- rung und Verdrehung der Fasern bewirken. Diese Distorsions- erscheinungen ließen sich durch die praktizierte histologi- sche Arbeitsweise nicht vermeiden, mit der Folge, daß die Fasern längs ihres Verlaufs nicht parallel zu liegen kamen. Wie Abbildung 3 vereinfachend zeigt, wäre es denkbar, daß einzelne Fasern so stark zusammengeschnurrt sind, daß sie das Microtom zweimal oder sogar dreimal anschneidet. Andere Fasern werden beim Schneiden so getroffen, daß sie im Quer- schnitt nicht eindeutig als solche zu erkennen sind.

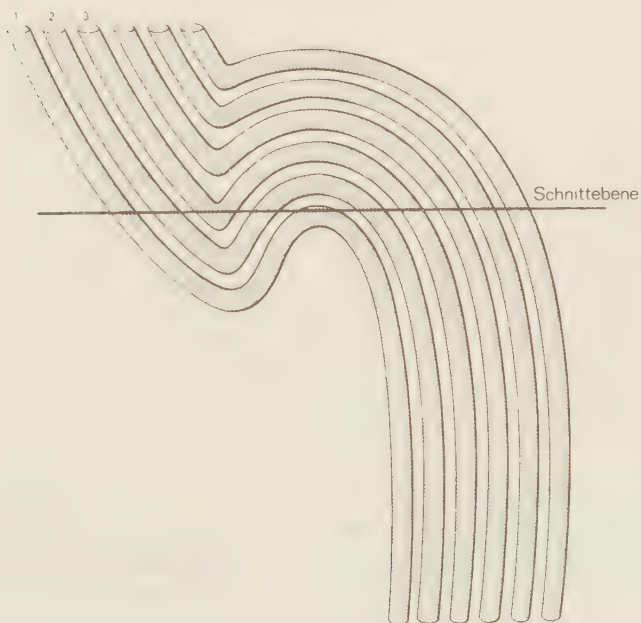


Abb. 3.

Weiter wirken sich die noch unausgereiften Markscheiden der sensiblen Neugeborennerven auf die errechnete Faseranzahl aus. Sie können, wie bei der Arbeitsmethode erwähnt, histologisch nicht dargestellt werden. Die Anzahl der markhaltigen Fasern dieser Nerven dürfte aus diesem Grund eher etwas zu niedrig angesetzt sein.

C. ERGEBNISSE

1. Neugeborene

Geht man von der Tatsache aus, daß die zur Untersuchung verwendeten Neugeborenen verschiedene Reifegrade aufwiesen, meßbar an den unterschiedlichen Werten des Kopfumfanges, so läßt sich die große Streubreite der Faserzahl pro Nerv unter anderem mit der unterschiedlich weit fortgeschrittenen Markscheidenreifung der Neugeborenenerven erklären. Nicht ausgereifte Markscheiden lassen sich histologisch nicht darstellen, können daher auch nicht gezählt werden.

In der Literatur war eine Faseranalyse des N.auriculotemporalis nicht auffindbar, so daß ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen nicht erfolgen konnte.

Lfd. Nr.	Bez. d. Nerven		$\bar{N}$
1	N 2	li	1044
2	N 4	li	2361
3	N 5	li	1021
4	N 6	re	1193
5	N 7	li	1717
6	N 9	li	1516
7	N 11	li	930
8	N 12	re	1025
9	N 15	li	565

Tab. 1 Anzahl der markhaltigen Fasern des N.auriculotemporalis von Neugeborenen.
 $\bar{N}$ = arithmetisches Mittel aus vier Querschnittsberechnungen.

Die Anzahl der Fasern schwankt zwischen 565 und 2361 pro Nerv. Abgesehen von diesen Extremwerten und einem weiteren Wert unter tausend liegen die übrigen Werte zwischen 1000 und 1700 Fasern pro Nervenquerschnitt. Dieser Bereich eig-

net sich als Maßstab für den Vergleich mit den Nerven der Erwachsenen verschiedener Zahnformationen.

2. Erwachsene

Um die Einwirkungen von Gebißanomalien, speziell der Bißsenkung, wie sie COSTEN ursächlich mit den beschriebenen Symptomen in Zusammenhang bringt, auf den N.auriculotemporalis erfassen zu können, ist die Klassifizierung der zu den Nerven gehörenden Gebisse notwendig. Dabei erweist sich die Gruppeneinteilung nach EICHNER (1955), die die Beziehung der Zähne zueinander im Ober- und Unterkiefer berücksichtigt, als sinnvoll. EICHNER baut dabei auf die Überlegungen STEINHARDTS (1951) auf, der den antagonistischen Kontakt im Molaren- und Praemolarenbereich als "Stützzone" bezeichnet. "In einem vollständigen Gebiß gibt es vier Stützzone, die eine zwischen Praemolaren, die andere zwischen antagonistischen Molaren" (KRAFT 1972). In diesen Stützzone wird der Endpressdruck der Kieferschließmuskeln (M.temporalis, M.masseter und M.pterygoideus int.) auf die Zähne aufgefangen (STEINHARDT). Gehen diese seitlichen Stützpfiler durch Zahnverlust oder Zahnverfall verloren, so kommt es während der Okklusion durch den Zug der Schließmuskeln zu einer Annäherung der Kiefer über die normale Schlußbißlage hinaus. Die Folge ist die Verlagerung der Kondylen nach dorso-cranial (ENGELHARDT 1969).

EICHNER teilt die Lückengebisse in drei Gruppen mit jeweils drei Untergruppen ein. Eine schematische Zeichnung soll dies verdeutlichen:

Gruppe A

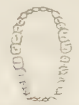
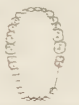
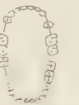
Gruppe A1	Gruppe A2	Gruppe A3
		
Beide Kiefer vollbezahnt, "einzelne Zähne gestoppt", aber wieder aufzufällig	Ein Kiefer vollbezahnt, ein Kiefer mit zahn- begrenzten Lücken 6,4 %	Beide Kiefer mit Lücken, volle Abstützung in vier Zahnabschnitten 8,4 %

Abb. 4. (Eichner)

In der ersten Hauptgruppe A faßt EICHNER diejenigen Gebißtypen zusammen, die trotz unterschiedlicher Lückenbildung in beiden Kiefern volle Abstützung in allen vier Stütz-zonen besitzen.

Gruppe B

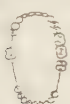
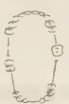
Gruppe B1	Gruppe B2	Gruppe B3
		
In drei Stütz-zonen 9,1 %	In zwei Stütz-zonen 16,8 %	In einer Stütz-zone 7,4 %

Abb. 5. (Eichner)

Die zweite Hauptgruppe B richtet sich nach der Anzahl der Stütz-zonen. In diese Gruppe gehören Gebisse mit drei, zwei oder einer Stütz-zone.

Gruppe C

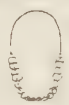
Gruppe C1	Gruppe C2	Gruppe C3
		
Restzähne in beiden Kiefern ohne orthogonales Kontakt. 4,2 %	Ein Kiefer unbezahnt, Zähne im anderen Kiefer 28,5 %	Beide Kiefer unbezahnt 18,2 %

Abb. 6. (Eichner)

Die dritte Hauptgruppe C faßt die Situationen zusammen, die keinerlei Stütz-zonen mehr aufweisen.

Beim Kopfbiß können die Frontzähne ebenfalls als Stützzonen wirken (STEINHARDT 1951, EICHNER 1955 u. ENGELHARDT 1969). Diese Situation kann bei dieser Untersuchung praktisch außer acht bleiben, da derartige Gebißtypen in meinem Material mit Sicherheit nicht beobachtet werden konnten.

COSTEN weist in seinen Schriften mehrmals darauf hin, daß die beobachteten Symptome wie der Schmerz im Ausbreitungsgebiet des N.auriculotemporalis, Herpes im äußeren Gehörgang oder die Druckwirkungen auf die Tuba auditiva in der Regel auf der Seite des Backenzahnverlustes auftreten. STEINHARDT stellte 1936 in seinen Untersuchungen über die Beanspruchung der Kiefergelenke fest, daß stets die Gelenke der Lückenseite die stärksten Veränderungen erfahren. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch STEINMANN und SCHATZMANN (1952): "Der einseitige Verlust der Backenzähne ist imstande gewisse Deformierungen des ipsi-lateralen Kiefergelenkes herbeizuführen."

Ausgehend von diesen Überlegungen wurde der N.auriculotemporalis in den meisten Fällen nur auf einer Seite entnommen und untersucht. Für den Vergleich mit den Nerven der Neonaten ist daher nur der Zahnstatus derjenigen Kieferhälfte von Interesse, die der Seite des untersuchten Nerven entspricht. Die gegebenen Verhältnisse lassen sich in einem abgeänderten EICHNER-Schema, das nur die beiden antagonistischen Kieferhälften berücksichtigt, einordnen. Dabei werden die an den Leichen vorgefundenen Gebißverhältnisse zugrunde gelegt, die nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen müssen. Nachträglich anhand des Restgebisses oder der anamnestischen Angaben auf das Vorhandensein von Teil- oder Vollprothesen zu schließen, ist schwierig. Trotzdem wurde versucht, aus den allgemeinen Angaben über die Verstorbenen wie Todesursache, Alter, Geschlecht,

sozialer Status oder vorausgegangene Operationen Aufschluß über die tatsächlichen Gebißverhältnisse zu gewinnen. Würden nur die Kriterien der vorgefundenen Gebißsituationen herangezogen, so wäre es sicherlich einfacher, Ausmaß und Art veränderter Bißhöhen zu beurteilen. Eine so entstandene Aussage wäre jedoch nur von geringem Wert, da sie sich nicht an den tatsächlichen oder mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Gebißverhältnissen orientiert hätte.

Fanden sich zum Beispiel in der Anamnese Unfälle oder Suizid als Todesursache, so ließ diese Tatsache, bei Fehlen von Prothesen, auf nicht getragenen oder nicht vorhandenen Zahnersatz schließen. Bei Angaben über vorausgegangene Operationen konnte mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß Prothesen getragen wurden, die vor der Operation entfernt worden waren. Nur in wenigen Fällen ließen sich aus den dargelegten Gründen sichere Aussagen darüber machen, ob und in welchem Ausmaß Bißsenkungen stattgefunden hatten. Die Angaben über mögliche Senkungen der Bißhöhe beziehen sich jeweils auf die untersuchte Seite. Zur besseren Orientierung wurde jedoch der vollständige Gebißstatus in die Tabellen aufgenommen.

a.) Gebisse mit vollständiger Abstützung
in den antagonistischen Kieferhälften

Für die erste Hauptgruppe ergeben sich nach den vorausgegangenen Überlegungen statt vier zwei Stützzonen, die volle Abstützung in den antagonistischen Kieferhälften gewährleisten.

Gruppe A:

A₁: Beide Kieferhälften voll bezahnt.

Ein natürliches, vollständiges Gebiß ließ sich in keinem Fall finden.

A₂: Eine Kieferhälfte voll bezahnt, die antagonistische Kieferhälfte lückenhaft, Abstützung in beiden Stützzonen.

Hier erfüllte ebenfalls kein Gebiß die Voraussetzungen für eine Einordnung in die Gruppe A₂.

A₃: Beide antagonistischen Kieferhälften mit Lücken, Abstützung in beiden Stützzonen.

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
17/70 li	65	m	7---221122426 8 654321123456	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.				+	005

Tab. 2 A = Alter in Jahren, G = Geschlecht, m = männlich, w = weiblich

Die Abstützung auf der linken Gebißseite erfolgt einmal zwischen den beiden Praemolaren, zum anderen zwischen den 1. Molaren, die zusammen mit der Stütze im Praemolarenbereich imstande sind den Kaudruck aufzufangen und einer Bißsenkung sicher entgegenzuwirken.

b.) Gebisse mit unvollständiger Abstützung in
den antagonistischen Kieferhälften

In der Gruppe B unterteilt Eichner nach der Anzahl der Stützzonen. Werden, wie in der vorliegenden Arbeit, nur die Kieferhälften berücksichtigt, so läßt sich diese Hauptgruppe der unvollständigen Abstützung nicht mehr untergliedern, da nur noch eine Stützzone möglich ist, die jedoch in den wenigsten Fällen in der Lage ist, das Absinken des Bisses vollständig zu verhindern.

Gruppe B: Gebißhälften mit Abstützung in einer Stützzone.

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
32/70 re	57	w	7---32---1 4321123 OK-Teilproth. 1 Goldhülse	entsprechen den vorgefun- denen Gebiß- verhältnissen		+			1612
35/70 li	41	m	42---1234 5432112345 1 Goldhülse	entsprechen den vorgef. Gebißver- hältnissen		+			669
55/70 re	43	w	43211-7--- 8-112345 OK li: 2 Gold- hülsen	entsprechen den vorgef. Gebißverhält- nissen		+			997
77/70 re	26	m	876-3211-8--- 8-111-8	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.				+	1554

Die Oberkieferteilprothese im Fall 32/70 re füllt wahrscheinlich die Lücken im Oberkiefer. Da das Restgebiß nicht für eine Unterkieferteilprothese spricht, entsteht auf der rechten Seite durch die prothetische Versorgung im Oberkiefer eine Stützzone zwischen den 1. Molaren des Ober- und Unterkiefers. Diese reicht nicht aus um das Kauflächenniveau in konstanter Höhe zu halten. Im Gebiß 35/70 li ist eine schwache Stützzone im Praemolarenbereich vorhanden. Der Biß wird nur mäßig, aber auf beiden Seiten abgesunken sein. Im Fall 55/70 re lastet der Hauptdruck beim Kauen auf den 1. Praemolaren im Ober- und Unterkiefer. Der 2. Praemolar im Unterkiefer wird beim Neutralbiß ebenfalls einen Teil des Kaudruckes übernehmen, so daß diese Stützzone nur ein geringes Absinken des Bisses zulassen dürfte. Im nächsten Fall, 77/70 re, ist zwar im Praemolarenbereich auf der rechten Seite keine Stützzone vorhanden, jedoch garantieren die sämtlich erhaltenen Molaren des Ober- wie des Unterkiefers eine stabile Bißlage. Interessant für die Beurteilung wäre hier die Untersuchung des Nerven der linken Seite, wo sämtliche Zähne erhalten waren. Der zugehörige Nerv lag histologisch jedoch in unzureichender Qualität vor.

c.) Gebisse ohne Abstützung in den antagonistischen Kieferhälften

Gruppe C:

C₁: Restzähne in beiden Kieferhälften, die in antagonistischem Kontakt zueinander stehen, jedoch keinen Kontakt in den Stützzenen aufweisen.

(Diese Einteilung weicht ebenfalls vom EICHNER-Schema ab, das in die C₁-Gruppe Kiefer mit Restzähnen ohne antagoni-

stischen Kontakt einordnet. Unter den vorliegenden Gebissen ist aber keines, das sich dieser Gruppe zuordnen läßt. Vorhanden sind vielmehr Kiefer, deren Zähne mit den jeweiligen Antagonisten außerhalb der Stützzonen in Kontakt stehen. Dieser Situation wird das EICHNER-Schema nicht gerecht.)

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhält.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
68/69 li	57	w	$\begin{array}{c} 6 \\ \text{---} 4321 \end{array} \begin{array}{c} 41 \\ \text{---} 1234 \end{array} \begin{array}{c} 6 \\ \text{---} \end{array}$	OK-Teilproth.	+				1559
7/70 li	70	w	$\begin{array}{c} 123 \\ \text{---} 43 \end{array} \begin{array}{c} 123 \\ \text{---} 5 \end{array} \begin{array}{c} 7 \\ \text{---} \end{array}$	OK- und UK- Teilproth.			+		669
21/70 re	48	w	$\begin{array}{c} 3212345 \\ \text{---} 543212345 \end{array} \begin{array}{c} 8 \\ \text{---} \end{array}$	entsprechen den vorgef. Gebißverh.			++		1058

Tab. 4. ++ = starke Senkung des Bisses

Wird von der vorgefundenen Gebißsituation im Fall 68/69 li ausgegangen, so muß eine Senkung des Bisses bejaht werden, da keinerlei Stützzonen auf der linken Seite vorhanden sind.

Allerdings spricht die Anordnung der Restzähne sowie das Alter der Verstorbenen für eine Teilprothese im Oberkiefer, die die Lücke auf der linken Seite zwischen dem 1. Schneidezahn und dem 1. Molaren ausfüllt. Dabei würde eine schwache Stützzone im Praemolarenbereich aufgebaut, die jedoch das Absinken des Bisses nicht verhindern könnte. Auf jeden Fall ist sicher mit einer Bißsenkung zu rechnen, gleichgültig welche Überlegungen nun richtig sein mögen.

Trifft bei dem zum Nerv 7/70 li gehörenden Gebiß die Vermutung zu, daß Prothesen im Ober- und Unterkiefer getragen wurden, so ist, starke Abrasion der künstlichen Kauflächen ausgeschlossen, eine Senkung der Bißhöhe sehr unwahrscheinlich.

Sehr stark abgesunken dürfte der Biß im nächsten Fall, 21/70 re, sein. Die Restgebißsituation zeigt keinen Anhaltspunkt dafür, daß Prothesen getragen wurden. Im Gegensatz zur linken Seite, die in der Praemolarenzone eine Stütze findet, existiert rechts keinerlei Abstützung mehr.

C₂: Ein Kiefer unbezahlt, Zähne im anderen Kiefer.

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
70/69 li	74	m	----- 32112345	OK-Proth.		+			2133
77/69 re 77/69 li	69	m	----- 321123	OK-Proth. UK-Teilproth.			+	+	2136 1955
78/69 li	81	w	----- 2 3	OK-Proth. UK-Teilproth. wahrs. nicht getragen.		++			1274
84/69 re	43	m	----- 4321123	OK-Proth.		+			1042
5/70 li	73	m	----- Prothese 3	UK-Prothese nicht wahr- scheinlich		++			467
11/70 li	51	w	64----- 345	OK-Proth. UK-Teilpr.			+		897
12/70 re	84	m	----- 43 34-7	OK-Proth.		+			604

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bissenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
16/70 li	42	w	--- Prothese 43 12 ---	UK-Prothese früher getra- gen, jetzt nicht		++			740
22/70 re 22/70 li	44	m	--- Prothese 32 123 ---	UK-Proth. nicht ge- tragen		++ ++			866 367
36/70 re	45	w	--- 432 123 ---	OK-Proth.		+			792
38/70 li	88	w	--- 21 234 ---	OK-Proth. UK-Teilpr.		+			570
59/70 li	63	m	--- 3 ---	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.		++			878
64/70 re	77	m	--- 32 3 ---	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.		++			658

Tab. 5

Es erübrigt sich, jeden einzelnen Fall dieser Gruppe zu erläutern. Bei abschließender Betrachtung der Gruppe C_2 , die 35,7 % der Gesamtzahl der Gebisse stellt, ist in keinem Fall eine Bißsenkung auf Grund des Zahnstatus sicher zu beweisen, da die prothetische Versorgung im Einzelfall nicht mit genügender Sicherheit zu ermitteln war. In sechs Fällen kann eine Bißsenkung größeren Ausmaßes festgestellt werden. Die Anzahl d. Fasern pro Nervenquerschnitt schwankt und liegt durchweg unter oder um tausend, wenn ein Absinken des Bisses zu verzeichnen war. Eine Ausnahme bildet das Gebiß 70/69 li. Hier wurden 2133 Fasern pro Querschnitt gezählt. In den Fällen 77/69 und 22/70 liegen Werte für die Nerven beider Seiten vor. Sie liegen im ersten Fall bei 2000, unterscheiden sich nur geringfügig und stehen im Einklang mit den völlig symmetrischen Zahnverlusten. Die Faserzahlen der Nerven 22/70 differieren dagegen erheblich, obwohl auch hier symmetrische Verhältnisse hinsichtlich der noch erhaltenen Zähne vorliegen. Mit 897 markhaltigen Fasern fällt der Nerv 11/70 li ebenfalls aus der Reihe. Unter der Annahme einer Oberkieferprothese sowie einer Unterkieferprothese wird auf eine konstante normale Bißhöhe geschlossen. Da die Erfahrung gezeigt hat, daß Unterkieferprothesen nur in den wenigsten Fällen getragen werden (BAEDER-BEDERSKI-ANTEDA), könnte ebenso gut eine leichte Bißsenkung eingetreten sein.

C_3 : Beide Kieferhälften unbezahlt.

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N̄
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
40/69 re	63	w	----- 2	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.		++			498
69/69 re	65	m	Ø	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.		++			1049
71/69 li	50	m	Ø	Vollproth.			+		1055
79/69 re	69	w	Ø	Prothese fraglich	?	?	?	?	202
80/69 re	67	m	Ø	Prothese fraglich	?	?	?	?	3479
85/69 re	57	m	Vollprothese	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.				+	924
1/70 li	75	m	Ø	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.		++			363

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
6/70 re	69	w	Ø	Vollprothese			+		1367
24/70 li	42	m	Vollprothese	entsprechen den vorgef. Gebißverhältn.				+	848
28/70 li	75	w	Ø	Prothese fraglich	?	?	?	?	586
29/70 li	67	m	Ø	Vollprothese			+		1686
33/70 re	65	m	Ø	Vollprothese			+		1674
34/70 li	60	w	Ø	Vollprothese			+		1185
45/70 re	58	m	Ø	Vollprothese			+		2747
51/70 li	65	m	Ø	Vollprothese			+		790
52/70 li	32	m	Ø	Vollprothese			+		1327

Bez.d.N.	A	G	vorgefundene Gebißverhältn.	wahrscheinl. Gebißverhältn.	Bißsenkung		Abstützung		N
					ges.	wahrs.	wahrs.	ges.	
57/70 li	68	w	Ø	Vollprothese			+		401
61/70 re	88	m	Ø	Prothese in den letzten Jahren nicht getragen		++			1463
63/70 re	65	m	Ø	Vollprothese			+		551

Tab. 6.

Die zahnlosen Kiefer sind mit 45,2 % an der Gesamtmenge beteiligt. Ihre Beurteilung gestaltet sich am schwierigsten, da die anamnestischen Angaben meist zu wenig Anhaltspunkte bieten um Aussagen über Veränderungen der physiologischen Bißhöhe auch nur mit geringer Wahrscheinlichkeit machen zu können. In drei Fällen konnte die Frage nach einer Bißsenkung nicht beantwortet werden. Berücksichtigt man das Alter einiger vermutlicher Gebißträger, so läßt sich eine stärkere Abrasion der Kauflächen nicht ausschließen. Gebißträger mit zu niedriger Bißhöhe lassen sich aber mit zahnlosen Patienten gleichstellen, da auch hier eine größere Schließmöglichkeit der Kiefer gegeben ist (HOCH 1937). HUPFAUF (1963) macht ebenfalls auf die ungünstigen Reaktionsweisen der Kiefergelenke auf Bißsenkungen und stark abradierter Kiefer aufmerksam. Auf ihre Folgen weisen u.a. auch COSTEN, MOORE (1947) und KIRSCH (1956) hin.

Um den Zusammenhang zwischen Irritation des N.auriculotemporalis und der von COSTEN dafür verantwortlich gemachten Bißsenkung zu beweisen oder in Frage zu stellen, ist die Gruppe der zahnlosen Kiefer am geeignetsten, da sie gewissermaßen Extremsituationen, vollprothetisch versorgte Kiefer - zahnlose Kiefer, darstellt. Bißsenkungen werden in der Gruppe C am ausgeprägtesten sein. Senkungen stärkeren Ausmaßes sind in den Tabellen 4, 5 und 6 besonders gekennzeichnet. Bestimmte Faserzahlbereiche müßten sich, sollten die Überlegungen COSTENS zutreffen, jeweils einer der beiden Situationen zuordnen lassen. Die errechneten Werte schwanken zwischen den Extremen 202 und 3479 Fasern pro Nervenquerschnitt, wobei sich beide Werte auf Individuen beziehen, deren Gebisse nicht beurteilt werden können.

Zur besseren Übersicht sollen zahnlose Kiefer mit Bißsenkung und prothetisch versorgte Kiefer ohne Bißsenkung einander gegenüber gestellt werden. Außer acht bleiben die

drei fraglichen Fälle.

Zahnlose Kiefer mit Bißsenkung:

Bez. d. Nerven	Anzahl der Fasern
40/69 re	498
69/69 re	1049
1/70 li	363
61/70 re	1463

Tab. 7.

Prothetisch versorgte Kiefer ohne Bißsenkung:

	Bez.d.Nerven	Anzahl d.Fasern		Bez.d.Nerven	Anzahl d.Fasern
1	71/69 li	1055	7	34/70 li	1185
2	85/69 re	924	8	45/70 re	2747
3	6/70 re	1367	9	51/70 li	790
4	24/70 li	848	10	52/70 li	1327
5	29/70 li	1686	11	57/70 li	401
6	33/70 re	1674	12	63/70 re	551

Tab. 8.

Von den prothetisch nicht versorgten, zahnlosen Kiefern lassen sich zwei Werte im Bereich unter tausend feststellen, die anderen beiden liegen zwischen 1000 und 1500. Von den 12 Nerven der Individuen ohne Bißsenkung fallen 6 in

den Bereich 1000 bis 1700 Fasern pro Nervenquerschnitt. Weniger als 1000 Fasern lassen sich bei 5 Nerven ermitteln. Ein Wert liegt bei 2700.

Häufigkeitsverteilungen sowohl über Gebisse mit als auch ohne Senkung des Bisses, die alle Gruppen der geänderten Eichnerklassen einbeziehen, erleichtern den Überblick und ermöglichen eventuell bestehende Zusammenhänge zwischen Schädigung des N.auriculotemporalis, die sich in reduzierter Anzahl der Markscheiden ausdrückt, und tiefem Biß zu erkennen. Dabei wurde nicht zwischen gesicherter und wahrscheinlicher Bißsenkung bzw. Abstützung unterschieden.

Gruppe I: Kiefer ohne Senkung des Bisses

Anzahl d. Fälle

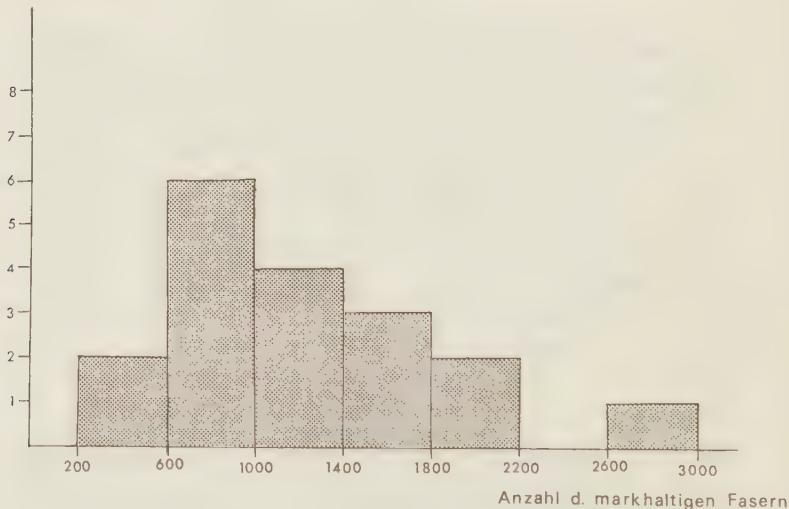


Abb. 7. Häufigkeitsverteilung über Nerven, die zu Gebissen ohne Senkung des Bisses gehören.

Gruppe II: Kiefer mit Senkung des Bisses

Anzahl d Fälle

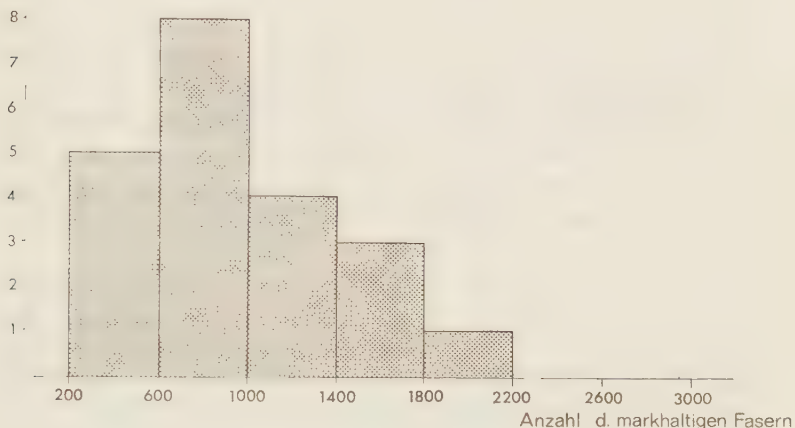


Abb. 8. Häufigkeitsverteilung über Nerven, die zu Gebissen mit Senkung des Bisses gehören.

Die Höhe der Säule entspricht den Häufigkeiten der einzelnen Nerven in den Bereichen. Die Häufigkeiten lassen sich dadurch direkt aus der Graphik ablesen. Obwohl in beiden Gruppen kein Nerv zu verzeichnen war, der weniger als 300 markhaltige Fasern besaß, wurde dennoch mit der Einteilung der Bereiche ab 200 begonnen, da dies die besten Ergebnisse in der direkten Vergleichbarkeit der Nerven beider Gruppen brachte.

Im ersten Intervall (201 - 600) sind die Nerven der Gruppe I mit der Häufigkeit 2 beteiligt, während Gruppe II eine 2 1/2 mal so große Anzahl an Nerven aufweist. Wie aus den graphischen Darstellungen weiter ersichtlich ist, kon-

zentrieren sich die Faserzahlen in beiden Gruppen im Bereich 601 bis 1000 Fasern. Dieser Bereich ist in Gruppe I durch 6 Nerven und in Gruppe II durch 8 Nerven vertreten. Die Säulen, die die Bereiche 1001 bis 1400 und 1401 bis 1800 Fasern darstellen, sind in beiden Gruppen identisch, d.h. sie besitzen die gleichen Häufigkeiten, nämlich 4 und 3. Der nächste Bereich (1801 - 2200) weist in der Gruppe ohne Bißsenkung doppelt so viele Nerven auf wie in der Gruppe mit Bißsenkung, die mit diesem Intervall endet, während die Gruppe ohne Senkung des Bisses noch einen Nerv mit über 2600 Fasern verzeichnet.

Der Häufigkeitsgipfel liegt in beiden Gruppen niedriger als das Maximum der Werte der Neonaten, das zwischen 1000 und 1700 markhaltigen Fasern pro Nerv zu finden ist. Daraus geht hervor, daß gewisse Degenerationerscheinungen, möglicherweise im Rahmen von Altersprozessen, ohne Verbindung zu COSTENS Theorien, nachzuweisen sind. Insgesamt werden die Kiefer ohne Senkung des Bisses durch leicht erhöhte Faserzahlen repräsentiert. Eindeutige Zusammenhänge zwischen Bißsenkung und Degeneration des N.auriculotemporalis lassen sich dadurch jedoch nicht beweisen.

D. ÜBERLEGUNGEN ZU DEN ANATOMISCHEN GRUNDLAGEN DES COSTEN-SYNDROMS

Für die Beurteilung von Gelenkveränderungen nach anatomischen und physiologischen Gesichtspunkten seien hier die Grundvoraussetzungen für eine Bißsenkung, wie sie Costen sieht, noch einmal zusammengestellt:

1. Verlust der Praemolaren und Molaren
2. Verlust aller Zähne
3. schlecht angepaßte Prothesen
4. dauernder Überbiß

Daneben werden von verschiedenen Autoren starke Abrasion der künstlichen wie der natürlichen Zähne, Flächenkaries, Paradontose (HOCH), Stellungsanomalien, Inkongruenz der Zahnbögen (ENGELHARDT) und schlechte Kaugewohnheiten (NOVOTNY 1957) für das Zustandekommen eines Senkbisses und Gelenkschädigungen verantwortlich gemacht. Kaut der Patient entgegen der Regel stets auf der Seite des Zahnverlustes, so wird die gesunde Seite zur balancierenden Kieferhälfte (STEINMANN und SCHATZMANN 1952). Der entsprechende Kondylus macht größere Vor- und Rückwärtsbewegungen als derjenige der Mastikationsseite und schwingt vor allem in Okklusionsstellung nach dorso-cranial zurück. Das Gelenk der balancierenden Seite wird dadurch besonders traumatisiert. Umgekehrt liegen die Verhältnisse wenn sich die Kautätigkeit ausschließlich auf die Seite mit vollständig oder teilweise erhaltenem Gebiß beschränkt. Dann unterliegt das Gelenk der Kieferseite mit Zahnverlust außergewöhnlichen Belastungen. Zwischen diesen Extremen gibt es alle Arten von Übergangsstufen, besonders bei symmetrischen Zahnverlusten.

Schließlich ist im Hinblick auf Bißsenkungen noch die Bißart zu berücksichtigen. Aus den Untersuchungen STEINHARDTS (1934) über die Beanspruchung der Kiefergelenke geht hervor, daß die Bißform die Funktion der Kiefer im Lückengebiß bestimmt. Den geraden Biß, der sich durch den normalen Überbiß der oberen Schneidezähne über die unteren auszeichnet, sieht er als den "funktionsvollwertigsten" an. Gelenke, die zu den geraden Bißarten gehören, sind durch einen flacheren Neigungswinkel des Tuberculum articulare und planen Gelenkflächen charakterisiert. Bei geraden Bißarten soll nun seiner Meinung nach wegen der flachen Gelenkform in vielen Fällen das Vorhandensein der Frontzähne genügen um die Schlußbiß- und Ruhelage des Gelenkköpfchens zu gewährleisten. Für Gelenke, die zu den stark übergreifenden Bißarten gehören, ist eine steile Kondylenbahn typisch. Hier wird die Kraft der Kieferschließmuskeln bei Wegfall der Seitenzahnstützen den Kiefergelenkfortsatz in die Fossa mandibularis drücken. Den Grund für die Änderung der Schlußbißlage sieht STEINHARDT in dem wechselnden Kräftespiel zwischen den Mundschließern einerseits und den Mm. pterygoidei laterales andererseits. Eine Funktionssteigerung der Mm. pterygoidei laterales, die individuell verschieden ist, soll der Rückwärtsverlagerung des Kondylus in die Fossa mandibularis entgegenwirken können. So erklärt sich STEINHARDT die klinisch zu beobachtende Tatsache, daß oft nach jahrelangem Zahnverlust, selbst beim zahnlosen Kiefer, das Gelenkköpfchen in normaler Lage angetroffen wird, während in anderen Fällen frühzeitig die ständige Rückverlagerung des Processus condylus beobachtet wird. In diesen Fällen reicht die Kraft der Mm. pterygoidei laterales nicht aus um die Kraft der Mundschließer für dauernd auszugleichen.

All diese Faktoren ließen sich, ebenso wenig wie der Zeitpunkt des Zahnverlustes, der das Ausmaß der Gelenkschädigung mitbestimmt, im Nachhinein eruieren.

Ist nun der in die Fossa mandibularis zurückgedrängte Kondylus in der Lage schädigende Einflüsse auf den N.auriculotemporalis auszuüben? Darüber gehen die Meinungen stark auseinander. Auch COSTENS Ansichten über die Pathogenese einiger von ihm beschriebenen Symptome haben sich seit der Veröffentlichung seiner ersten Arbeit geändert. Neuerdings betont er die Schmerzsymptome und stuft die Hörstörungen als weniger bedeutend ein. In einer Arbeit von 1951 vertritt er die These, daß der Ursprung der Kopfschmerzen durch die Irritation der harten Hirnhaut unmöglich ist, da diese nur wenig sensible Nervenendigungen besitzt. Die direkte Reizung des N.auriculotemporalis hält er jedoch weiter für gegeben, obwohl SICHER (1948) keine anatomische Basis für Druckeinwirkungen auf diesen Nerven findet. Der N. auriculotemporalis tritt nach SICHERS Meinung nicht zwischen dem knöchernen Gehörgang und dem Kiefergelenkköpfchen an die Oberfläche, sondern kreuzt nach seinem leicht nach caudal gerichteten Verlauf den Rand des aufsteigenden Unterkieferastes unterhalb der Insertion der Gelenkkapsel am Hals des Caput mandibulae und tritt dabei unterhalb des Planum tympanum an die Oberfläche. Da das notwendige Widerlager für eine Kompression nicht hinter, sondern oberhalb seiner Austrittsstelle liegt, kann der N.auriculotemporalis nicht komprimiert werden. Auf Grund klinischer, anatomischer und röntgenologischer Untersuchungen kommt auch BAEDER-BEDERSKI-ANTEDEA zu der Ansicht, daß eine Kompression des N.auriculotemporalis nicht möglich ist, da für den Nerven genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind. Mit der gleichen Frage beschäftigt sich HUPFAUF (1960, 1963 u. 1964). Nach seinen Erfahrungen werden Schmerzen im Bereich

der Kiefergelenke, der Ohren, der Schläfen und in der Gegend des Jochbogens auch von Patienten geäußert, bei denen mit Sicherheit keine Rückverlagerung der Kondylen vorliegt. Die Möglichkeit einer mechanischen Reizung des Nerven hält er für unwahrscheinlich (1963) oder nur in vereinzelten Fällen für gegeben (1964). Er faßt die Schmerzsensationen, die bei Bewegungen des Unterkiefers auftreten, als Reizung der Synovialis* auf. Der Synovialmembran schreibt er bei der Auslösung der Schmerzen eine indirekte Rolle zu, da sie mit dem Diskus verwachsen ist und mit zottenartigen Fortsätzen in den Gelenkspalt hineinreicht. Bei Bewegungen des Unterkiefers wird nun mit dem Diskus auch die Synovialmembran, die bei Arthrosen entzündlich infiltriert sein kann, mitbewegt und auf diese Weise der Schmerz ausgelöst.

HIELSCHER versucht mit Hilfe der Röntgenologie die Gelenksituation beim Costen-Syndrom zu klären. Nach seinen Erfahrungen werden immer wieder bei kondylären Fehlpositionen, die oft durch dorso-cranial verlagerte Gelenkwalzen gekennzeichnet sind, Schmerzen in das Versorgungsfeld des N. auriculotemporalis projiziert. Allerdings findet er fast niemals weit nach cranial verlagerte Gelenkwalzen. In den Fällen, wo das Caput mandibulae "wie in die Fovea articularis eingelassen" erscheint, treten jedoch nur selten die zu erwartenden klinischen Merkmale des Syndroms auf. Anomale Kondylenstellungen finden sich nach HIELSCHER aber auch häufig, wenn keinerlei Beschwerden im Gelenkbereich vorhanden sind.

Zu der von HIELSCHER und anderen Autoren angegebenen Verlagerung des Kondylus in cranialer Richtung ist zu bemerken,

* HUPFAUF spricht in diesem Zusammenhang von der Reizung der "Synovia", was unrichtig ist, da Synovia den anatomischen Ausdruck für "Gelenkschmiere" darstellt.

daß diese Art der Fehlposition nur unter besonderen Voraussetzungen möglich ist, nämlich dann, wenn ein pathologisch veränderter Diskus vorliegt, oder das Gelenk im Extremfall diskuslos geworden ist. Nähert sich dann der Unterkiefer dem Oberkiefer über die ehemalige Schlußbißlinie hinaus, wie es bei Zahnverlusten und tiefem Biß die Regel ist, so wird das Caput mandibulae von der dorsalen Foveawand nach aufwärts gedrückt, wo ihm kein oder nur ein in der Funktion stark eingeschränkter Diskus Widerstand entgegensetzen kann.

In neueren Beiträgen bestätigen Untersuchungen von KITTEL und KOBES (1964) die Erklärungen COSTENS. Der unmittelbare Druck auf bestimmte Nerven und Gefäße soll zur Irritation sensibler, sekretorischer und motorischer Fasern führen. Mit sensiblen und sekretorischen Fasern meinen die Verfasser sicherlich die Anteile des N.auriculotemporalis; auf welchen Nerven sich die motorischen Fasern beziehen bleibt offen. KITTEL und KOBES erklären die Schmerzen im Versorgungsfeld des dritten Trigeminusastes als Projektionsneuralgien, die als Reflex zentripetal über die Trigeminuskerni zum Thalamus und Scheitellappengebiet und nach Umschaltung zentrifugal entweder in den ursprünglichen Bereich zurück oder in eine benachbarte Zone verlaufen. MORITZ (1967) stellt dazu einschränkend fest, daß sogenannte Projektionsneuralgien nur in das sensibel versorgte Gebiet des sensiblen Nerven, von dem sie ausgelöst werden, ausstrahlen können. Auch wenn er diese Art von Symptomen noch nicht beobachtet hat, räumt er dennoch ein, daß von den das Kiefergelenk versorgenden Ästen des N.auriculotemporalis Irritationen ausgehen können, die Neuralgien im Versorgungsgebiet des Nerven auslösen. Daraus läßt sich folgern, daß die eingangs erwähnte Behauptung COSTENS, die Reizung des N.auriculotemporalis führe über den N.lingualis

zu Sensationen im Bereich der vorderen zwei Drittel der Zunge, nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Mit den topographisch anatomischen Begründungen des Costen-Syndroms befassen sich in einer mir nur in der Originalsprache zugänglichen Arbeit die russischen Autoren MANUILOV, SCHECHKIN und KHVATOVA (1967). Der deutschen Zusammenfassung ist zu entnehmen, daß sie die subjektiven Ohrgeräusche, die Otalgien und Schmerzen in anderen Kopf- und Halsbereichen auf die mannigfaltigen Beziehungen des Plexus tympanicus und seine Verbindungen durch den dritten Trigeminusast zu vielen Nachbargebieten zurückführen. Es sollen Zusammenhänge zwischen Innervation, Blut- und Lymphkreislauf des äußeren Ohres, Mittel- und inneren Ohres einerseits und A.mandibularis andererseits bestehen. Daran beteiligen sich, wie die Verfasser meinen, die Chorda tympani, der N.auriculotemporalis, der N.tympanicus, das Ganglion petrosum, der N.petrosus minor, das Ganglion cervicale superius, das Ganglion oticum, der N.intermedio-facialis, der Plexus pterygoideus, der N.auricularis posterior sowie die A.auditiva interna und die A.tympanica anterior.

Im Zusammenhang mit dem Costen-Syndrom weist SCHMID (1973) als erster auf die vielfältige nervöse Versorgung der fibrinösen Kiefergelenkscapsel hin. Sie erfolgt von posterior und lateral durch den N.auriculotemporalis und von medial durch den N.massetericus, N.auriculotemporalis und durch Fasern aus dem Ganglion oticum bzw. dem Plexus sympathicus der A.maxillaris. Allerdings zieht SCHMID bei der Innervation des Gelenkapparates eine "außerordentlich große Variabilität" in Betracht. Nach seiner Auffassung liegt die Ursache für eine schmerzhaft herabgesetzte Gelenkfunktion in der mechanischen Schädigung und Degeneration der gelenkumgebenden Nerven durch Verlagerung des Gelenkfortsatzes nach dorsal und anterior und durch Transver-

salbewegungen. Auch eine arthrotische Deformierung ist imstande diese Schädigungen hervorzurufen.

In der Literatur sind Untersuchungen speziell über das Problem der Auriculotemporalisschädigung nur in geringer Anzahl zu finden. Die meisten Arbeiten beinhalten Versuche zur Erfassung und Objektivierung der von COSTEN angegebenen Hörstörungen, deren Erörterung nicht meine Aufgabe war. Meine Untersuchungen zeigen, daß zwischen der Anzahl der markhaltigen Fasern des N.auriculotemporalis von Individuen mit Bißsenkung und solchen ohne Bißsenkung kein signifikanter Unterschied besteht. Dies legt den Schluß nahe, daß eine mechanische Irritation mit nachfolgendem Untergang einzelner Fasern nicht anzunehmen ist. Denkbar wäre allerdings eine Traumatisierung der in die Kapsel eintretenden Gelenkäste des Nerven, die bei meinem Vorgehen in der Mehrzahl der Fälle nicht erfaßt wurden, durch Druck, Zug oder Zerrung der Gelenkkapsel und damit eine Verringerung der Faseranzahl. Die Aussage zur Faserdegeneration ist daher nur für den Teil des N.auriculotemporalis möglich, der nach Abgabe der Gelenkäste der vertikalen Verlaufsrichtung folgt.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Bestimmung der markhaltigen Fasern des N.auriculotemporalis, der beim sogenannten COSTEN - SYNDROM pathologisch verändert sein soll. Dazu wurden 9 Nervi auriculotemporales von Neugeborenen und 42 gleichnamige Nerven von Erwachsenen untersucht.

Der einleitende Teil definiert den Begriff "Costen-Syndrom", beschreibt den dazugehörigen Symptomenkomplex und gibt einen kurzen historischen Überblick über Veröffentlichungen zu diesem Thema. Auf die Bedeutung, die dem N.auriculotemporalis im Rahmen dieses vielgestaltigen und schwer erfassbaren Syndroms zukommt, wird hingewiesen. Anhand einer schematischen Zeichnung wird ausführlich auf die anatomischen Verhältnisse und die Präparation des N.auriculotemporalis eingegangen.

Der Hauptteil der Arbeit faßt die Ergebnisse der Untersuchung in Tabellen zusammen, die bei den Erwachsenen neben der errechneten Anzahl der markhaltigen Fasern auch Angaben über Alter und Geschlecht der Individuen, den Gebißstatus des zu jedem Nerven gehörenden Kiefer und Aussagen zur Bißhöhe enthalten. Dabei muß betont werden, daß es meistens nicht möglich war ein Absinken des Bisses mit Sicherheit anzugeben oder auszuschließen. Die Tabellen folgen der von EICHNER vorgeschlagenen Einteilung nach der Anzahl der Stützzonen im Kiefer. Häufigkeitsverteilungen sowohl über die Faseranzahl von Nerven, die zu Gebissen ohne Senkung des Bisses, als auch von Nerven, die zu Gebissen mit Bißsenkung gehören, ermöglichen den direkten Vergleich beider Gruppen.

Ergänzend mache ich darauf aufmerksam, daß sich aus der geringen Masse des Untersuchungsgutes, von 60 präparierten Erwachsenenerven erwiesen sich 42, von den 15 Neugeborennerven 9 nach der histologischen Bearbeitung als geeignet, nur in begrenztem Umfang Kenntnisse über die Anzahl der markhaltigen Fasern des untersuchten Nerven im Normalfall und über eine möglicherweise stattgefundene Degeneration einzelner Fasern gewinnen lassen. Die Beantwortung dieser Fragen würde Untersuchungen eines Kollektivs von mindestens 1000 Fällen erfordern. Für umfassendere Analysen stand jedoch zu wenig Material zur Verfügung. Aus diesem Grunde wurde auf Fehlerberechnungen und statistischen Interpretationen verzichtet. Die Häufigkeitsverteilungen stellen allenfalls den Versuch dar, einen schnellen Überblick über die Ergebnisse und Vergleiche zwischen den Merkmalsgruppen zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Anzahl der markhaltigen Fasern der Neonatennerven schwankt zwischen 565 und 2361 pro Nerv. Die meisten Nerven sind im Bereich von 1000 bis 1700 Fasern vertreten.
2. Bei den Nerven der Erwachsenen konnten als niedrigster Wert 202, als höchster Wert 3479 markhaltige Fasern pro Nerv errechnet werden. Bei der Gegenüberstellung der Gebisse mit Bißsenkung und der Gebisse ohne Bißsenkung läßt sich feststellen, daß die Nerven in den Bereichen 1001 bis 1400 und 1401 bis 2200 Fasern pro Nerv in beiden Gruppen gleich häufig vertreten sind. Der Häufigkeitsgipfel liegt in beiden Fällen im Bereich 601 bis 1000 Fasern pro Nerv und damit niedriger als das Maximum der Neonaten. Dies wird auf eine Altersdegeneration zurückgeführt.

3. Insgesamt werden die Kiefer ohne Senkung des Bisses durch leicht erhöhte Faserzahlen repräsentiert. Eindeutige Zusammenhänge zwischen Bißsenkung und Degeneration des N.auriculotemporalis lassen sich daraus jedoch nicht ableiten.
4. Lediglich die Möglichkeit der Schädigung der die Kiefergelenkkapsel versorgenden Äste des Nerven wird in Betracht gezogen. Diese Äste waren in dem untersuchten Abschnitt nicht enthalten.
5. Eine mechanische Irritation des N.auriculotemporalis in seinem vertikalen, temporalen Verlauf ist unwahrscheinlich.

F. LITERATURÜBERSICHT

ARNELL, N. (1936): zitiert bei Schwarzacher

BAEDER-BEDERSKI-ANTEDA, H. (1962): Ein klinischer Beitrag zum sogenannten Costen-Syndrom. Inaug.-Diss., Berlin 1962, 1-73

BATSON, O.V. (1938): The closed bite and related clinical problems. Journ. Am. Dent. Ass. & Dent. Cosm., 25, 1191-1196

BLEIKER, R.F. (1938): Ear disturbance of temporomandibular origin. Journ. Am. Dent. Ass. & Dent. Cosm., 25, 1390-1399

CHOR, H. (1938): Neurologic aspects of tempomandibular disorders. Journ. Am. Dent. Ass. & Dent. Cosm., 25, 1033-1046

COSTEN, J.B. (1934): A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Ann. Otol., Rhinol., Laryng., 43, 1-15

COSTEN, J.B. (1936): Neuralgias and ear symptoms associated with disturbed function of the temporomandibular joint. Journ. Am. Med. Ass., 107, 252-255

COSTEN, J.B. (1937): Some features of the mandibular articulation as it pertains to medical diagnosis, especially in otolaryngology. Journ. Am. Dent. Ass. & Dent. Cosm., 24, 1507-1511

COSTEN, J.B. (1944): Diagnosis of mandibular joint neuralgia and its place in general head pain. Ann. Otol., Rhinol., Laryng., 53, 655-659

- COSTEN, J.B. (1951): The present status of the mandibular joint syndrome in otolaryngology. Transact. Am. Acad. Ophthalm., Otolaryng., 55, 809-823
- DECKER, J.C. (1925): Traumatic deafness as a result of re-trusion of the condylus of the mandible. Ann. Otol., Rhinol., Laryng., 34, 519-527
- EICHNER, K. (1955): Über eine Gruppeneinteilung der Lücken-bisse für die Prothetik. Dtsch. Zahnärztl. Z., 10, 1831-1834
- ENGELHARDT, J.B. (1969): Funktionsstörungen des Kiefergelenks. Prax. Zahnheilk. Bd. II, B 18, 1-31, Urban & Schwarzenberg
- FRÖHLICH, F. (1965): Symptome im Zusammenhang mit funktionellen Störungen des Kiefergelenkes. Schweiz. Mschr. Zahnheilk., 75, 980-988
- GLAHN, H. (1932): Zwei Fälle von Auriculotemporalisneuralgie als Folge reduzierter Bißhöhe. Parodontium, 4, 99-102
- GOODFRIEND, D.J. (1933): Symptomatology and treatment of abnormalities of the mandibular articulation. Dent. Cosm., 75, 844-852
- HIELSCHER, W. (1962): Ein Beitrag zum Costen-Syndrom. Zahnärztl. Rundschau, 71, 374-382
- HOCH, H. (1937): Über die anatomische Beziehung von Kiefergelenk und Ohr und ihre Bedeutung bei pathologischen Veränderungen innerhalb des Mund-, Zahn-, Kieferbereiches. Inaug.-Diss., Bonn 1937, 1-25

HUPFAUF, L. (1960): Beitrag zum Costen-Syndrom. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. VI, 143-145, Stuttgart 1960, Thieme

HUPFAUF, L. (1963): Symptomatik und Genese chronischer Kiefergelenkerkrankungen. Dtsch. Zahnärztl. Z., 18, Heft 5, 225-235

HUPFAUF, L. (1964): Was der Zahnarzt vom Costen-Syndrom wissen muß. Dtsch. Zahnärztekalendar, 1964, 33-40

KIRSCH, Th. (1956): Zur Differentialdiagnose unklarer Kopf- und Gesichtsschmerzen. Dtsch. med. Wschr., 81, 298-301

KITTEL, G. und KOBES, L. (1964): Das Ohr beim Costen-Syndrom. Zschr. Laryng., Rhinol., Otol., 43, 627-639

KONIGSMARK, B.W. (1970): Methods for the counting of neurons. In: WALLE, J.H. NAUTA, SVEN O.E. EBBESSON: Contemporary research methods in neuroanatomy, 315-333, Berlin-Heidelberg-New York (1970)

KÖDEL, G. (1968): Erkrankungen des Kiefergelenkes. Prax. Zahnheilk., Bd. II, B 17, 1-36 Urban & Schwarzenberg

KRAFT, E. (1972): Befunderhebung und Planung in der zahnärztlichen Prothetik. Prax. Zahnheilk., Bd. III, C 1, 1-28 Urban & Schwarzenberg, zitiert EICHNER.

MANUILOV, E.N., SCHECHKIN, V.N., u. KHVATOVA, V.A. (1967): Anatomico-topographical substantiations of the so-called Costen's syndrome. Vestn. Oto-rino-laring., 29, 44-50, Moskau 1967. Deutsche Zusammenfassung: JANKOV, G. (1967): Topographisch-anatomische Begründung des sogenannten Costenschen Syndroms. Zentralbl. f. Hals-Nasen- u. Ohrenheilk., 94, 117-118

- MONSON, G.S. (1921): Impaired function as a result of closed bite. Journ. Nat. Dent. Ass., 8, 833-839
- MOORE, G.R. (1947): Head and facial pains associated with disturbances of temporomandibular joints. 574-576 und Costen's syndrome: Hitherto unrecognized cause of vague head pain. 576-581. Yearbook of Dentistry (1947)
- MORITZ, W. (1967): Kritik am "Costen-Syndrom". Zschr. Laryng., Rhinol., Otol., 46, 217-221
- NOVOTNY, O. (1957): Aus den Grenzgebieten von Zahn- und Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Österr. Zschr. Stomat., 54, 345-353
- OLIVERCRONA, zit. bei BURK, H.C. (1969): Histologische Technik. 114-115, Stuttgart (1969) Thieme
- PELLNITZ, D. (1962): Differentialdiagnostik im Kiefergelenk-Ohrbereich (unter besonderer Berücksichtigung des Costensyndroms). Therapiewoche, 12, 849-852
- PRENTISS, H.J. (1918): Preliminary report upon temporomandibular articulation in human type. Dent. Cosmos 60, 505-514
- SCHMID, F. (1966): Zur Innervation der Articulatio temporomandibularis. Inaug. Diss. München 1966, 1-30
- SCHMID, F. (1973): Zur Neuroanatomie, Pathogenese und Therapie des Kiefergelenkschmerzes. Dtsch. Zahnärztl. Z., 28, 976-983
- SCHWARTZ, L. (1955): Pain associated with the temporomandibular joint. Journ. Am. Dent. Ass., 51, 393-397

SCHWARTZ, L. (1959): Disorders of the temporomandibular joint. W.B. Saunders Co., Philadelphia 1959, 10-24

SCHWARZACHER, H.G. (1954): Markscheidendicke und Achsenzylinderdurchmesser in peripheren menschlichen Nerven. Acta Anat., 21, 26-46

SICHER, H. (1948): Temporomandibular articulation in mandibular overclosure. Journ. Am. Dent. Ass., 36, 131-139

STEINHARDT, G. (1934): Untersuchungen über die Beanspruchung der Kiefergelenke und ihre geweblichen Folgen. Dtsch. Zahnheilk., 91, 1-78

STEINHARDT, G. (1951): Über den Kaudruck und dessen Bedeutung für die prothetische Versorgung des Lückengebisses. Zahnärztl. Welt, 6, 291-294

STEINHARDT, G. (1957): Kiefergelenkerkrankungen. In: Zahn-, Mund- u. Kieferheilk., Bd. III/1, 517-572 Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1957

STEINMANN, E.P. u. SCHATZMANN, E. (1952): Beitrag zur Frage des Costenschen Syndroms. Mschr. Ohrenheilk. und Laryng.-Rhinol., 86, 60-71

STOWELL, R.E. (1941): Effect on tissue volume of various methods of fixation, dehydration and embedding. Stain Technol., 16, 67-83

WRIGHT, B.W. (1920): Deafness as influenced by malposition of the jaws. Journ. Nat. Dent. Ass., 7, 979-992

Bei Herrn Prof. Dr. H. Frick bedanke ich mich für das zur Verfügung gestellte Material, für die großzügigen Arbeitsmöglichkeiten an seinem Institut und für die freundliche Durchsicht der Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. G. Ph. Schmidt für die Überlassung des Themas, sowie für die geduldige Unterstützung und die wertvollen Ratschläge während der Anfertigung der Arbeit.

Frl. Meyer und Frau Arroyo danke ich für die sorgfältige Anfertigung der Schnittserien und Frl. Drechsler für die Herstellung der Photographien.

Herrn Ruß bin ich für die exakte Ausführung der Zeichnungen zu Dank verpflichtet.

L e b e n s l a u f

Am 7. August 1948 wurde ich als Tochter des Straßenbau-
meisters Edwin Hergott und seiner Ehefrau Anny in Schwabach
geboren. Ich besuchte vier Jahre die hiesige Volksschule
und trat 1959 in das Naturwissenschaftliche Gymnasium mei-
nes Heimortes über, wo ich im Juli 1968 das Abitur ableg-
te.

Im Wintersemester 1968/69 begann ich zunächst ein Stu-
dium der Naturwissenschaften an der Universität Erlangen.
Nach einem schweren Unfall meines Bruders, der mich als
Schwesternhelferin in Kontakt mit Kranken brachte, ent-
schloß ich mich zum Studium der Medizin. Im Sommersemester
1969 wechselte ich an die Universität München über und leg-
te im Wintersemester 1969/70 die Naturwissenschaftliche
Vorprüfung, zwei Semester später die Ärztliche Vorprüfung
ab. Dem Ärztlichen Staatsexamen unterzog ich mich im Herbst
1974.

Seit 1. Februar dieses Jahres bin ich als Medizinalassi-
stentin auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskranken-
hauses Dachau tätig.

